

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-174984

(43)Date of publication of application : 23.06.2000

(51)Int.Cl.

H04N 1/04

(21)Application number : 10-342188

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 01.12.1998

(72)Inventor : ICHIKAWA YUICHI

IMAI SHUICHI

IMOTO YOSHIYA

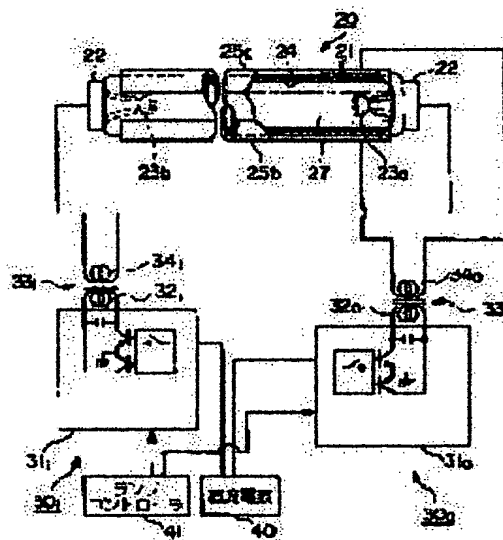
KIKUCHI MICHIO

(54) IMAGE READER, IMAGE READ METHOD AND LIGHT SOURCE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To read an image by using visible light and invisible light generated by a single light source.

SOLUTION: A fluorescent lamp 20 is provided with internal electrodes 23a, 23b and external electrodes 25a, 25b. When a feeding circuit 300 is activated to cause a discharge between the external electrodes 25a and 25b, the generated light includes strong visible lights and weak infrared rays. On the other hand, when a feeding circuit 301 is activated to cause a discharge between the internal electrodes 23a and 23b, the generated light includes weak visible lights and strong infrared rays. Thus, the fluorescent lamp 20 has a mode of reading utilizing visible lights and a mode of reading utilizing infrared rays. A lamp controller 41 selects a light emission mode of the fluorescent light 20.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-174984
(P2000-174984A)

(43)公開日 平成12年6月23日(2000.6.23)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 4 N 1/04	1 0 1	H 0 4 N 1/04	1 0 1 5 C 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 18 頁)

(21)出願番号 特願平10-342188
(22)出願日 平成10年12月1日(1998.12.1)

(71)出願人 000005496
富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目17番22号
(72)発明者 市川 裕一
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内
(72)発明者 今井 秀一
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内
(74)代理人 100098084
弁理士 川▲崎▼ 研二

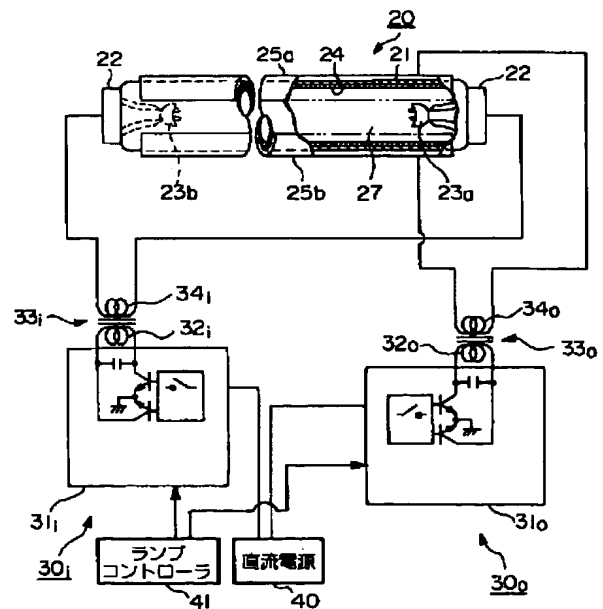
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像読取装置、画像読取方法および光源

(57)【要約】

【課題】 単一の光源で発生した可視光と不可視光を用いて画像を読み取る。

【解決手段】 蛍光灯20には、内部電極23a、23bと外部電極25a、25bが設けられている。給電回路30_oをオンして外部電極25a、25b間に放電させたとき、発生する光は可視光が強く赤外線が弱い。一方、給電回路30_iをオンして内部電極23a、23b間に放電させたとき、発生する光中で赤外線が強く可視光が弱い。従って、可視光を利用した読取のためのモードと赤外線を利用した読取のためのモードを蛍光灯20は有する。ランプコントローラ41が、蛍光灯20の発光モードを選択的に切り替える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対象物に光を照射し反射光を読み取る画像読取装置であって、

可視光と不可視光を照射することができる単一の光源と、

上記光源からの光に係る対象物からの反射光を読み取る読取器と、

上記光源の発光モードを選択的に切り替えるコントローラとを備え、

上記発光モードは、可視光を利用した読取のための第1のモードと、上記不可視光を利用した読取のための第2のモードを含むことを特徴とする画像読取装置。

【請求項2】 上記不可視光は赤外線であり、上記第2のモードにおいて上記光源は少なくとも赤外線を含む光を発光することを特徴とする請求項1に記載の画像読取装置。

【請求項3】 上記赤外線は少なくとも一つの発光ピークを持ち、上記発光ピークは800nmから1000nmの範囲内にあることを特徴とする請求項2に記載の画像読取装置。

【請求項4】 上記光源は蛍光灯であり、上記蛍光灯の内部放電状態の変更により、上記発光モードが切り替えられることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の画像読取装置。

【請求項5】 上記光源は稀ガス蛍光灯であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の画像読取装置。

【請求項6】 上記稀ガス蛍光灯にはキセノンガスが封入されていることを特徴とする請求項5に記載の画像読取装置。

【請求項7】 上記光源は蛍光灯であって、上記蛍光灯は、放電により発光する蛍光材料が内部に配置された密閉容器と、上記密閉容器の内部に配置される一対の内部電極と、上記密閉容器の外部に配置される一対の外部電極とを有することを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の画像読取装置。

【請求項8】 上記第1のモードでは上記外部電極相互の間に放電が行われ、上記第2のモードでは上記内部電極相互の間に放電が行われることを特徴とする請求項7に記載の画像読取装置。

【請求項9】 上記光源に与えられる電流の調節により、上記発光モードが切り替えられることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の画像読取装置。

【請求項10】 赤外線カットフィルタと、可視光カットフィルタと、

上記赤外線カットフィルタおよび上記可視光カットフィルタのいずれかを選択的に上記対象物と上記読取器との間に配置するフィルタ切替手段をさらに備え、

上記フィルタ切替手段は、上記第1のモードで上記赤外線カットフィルタを上記対象物と上記読取器との間に配

置し、上記第2のモードで上記可視光カットフィルタを上記対象物と上記読取器との間に配置することを特徴とする請求項1ないし9のいずれかに記載の画像読取装置。

【請求項11】 上記読取器の読取結果を処理する処理器をさらに備え、

上記読取器は、上記第1のモードで第1の読取結果を出力するとともに、上記第2のモードで第2の読取結果とを出力し、

上記処理器は、あらかじめ定められた演算フォーマットに従って、第1の読取結果および第2の読取結果を演算することにより、可視光に係る第1の補正読取結果と、上記不可視光に係る第2の補正読取結果を生成することを特徴とする請求項1ないし9のいずれかに記載の画像読取装置。

【請求項12】 互いに逆な第1の方向と第2の方向に上記読取器を走行させることができる移動器を備え、上記読取器が上記第1の方向に走行するときに、上記第1のモードで上記光源が発光し、上記読取器が上記第2の方向に走行するときに、上記第2のモードで上記光源が発光することを特徴とする請求項1ないし11のいずれかに記載の画像読取装置。

【請求項13】 対象物に光を照射し反射光を読み取る画像読取方法であって、

可視画像読取モードと不可視画像読取モードから選択される読取モードに応じて、可視光と不可視光を照射することができる単一の光源の発光モードを切り替える過程と、

上記切り替えた発光モードに応じて上記光源を発光させながら、上記光源からの光に係る対象物からの反射光を読み取る過程とを備えることを特徴とする画像読取方法。

【請求項14】 対象物に光を照射し反射光を読み取る画像読取装置であって、

放電により発光する蛍光材料が内部に配置された密閉容器と、上記密閉容器の内部に配置される一対の内部電極と、上記密閉容器の外部に配置される一対の外部電極とを有する蛍光灯であり、不可視光と可視光を照射することができる単一の光源と、

上記光源からの光に係る対象物からの反射光を読み取る読取器と、

上記画像読取装置は、上記内部電極相互の間に放電が行われるのと同時に、上記外部電極相互の間に放電が行われるように、上記蛍光灯に給電する給電回路とを備えることを特徴とする画像読取装置。

【請求項15】 密閉容器と、上記密閉容器の内部に配置される一対の内部電極と、上記密閉容器の外部に配置される一対の外部電極とを備えることを特徴とする光源。

【請求項16】 上記内部電極相互の間の放電と、上記

外部電極相互の間の放電とでは、発光の態様が異なることを特徴とする請求項15に記載の光源。

【請求項17】 上記内部電極相互の間の放電と、上記外部電極相互の間の放電とでは、光の波長分布が異なることを特徴とする請求項15または16に記載の光源。

【請求項18】 上記外部電極相互の間の放電よりも、上記内部電極相互の間の放電では赤外線がより多く発生することを特徴とする請求項15ないし17のいずれかに記載の光源。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、可視画像および不可視画像の読取に用いられる画像読取装置、画像読取方法およびそれらに用いられ得る単一の光源に関する。

【0002】

【従来の技術】可視光を透過するが不可視光を吸収するインクまたはトナーを用いて印刷する技術が知られている。こうして得られた不可視画像は、その画像から反射したその不可視光を分析することにより読み取ることができる。可視光を読み取る通常の画像読取装置にも、このような不可視光の読取機能を適用することが要望されている。従って、可視画像および不可視画像の両方を読み取ることができる単一の装置に関する様々な提案がすでにされている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】例えば、可視光光源と赤外線光源とを単一の装置に設ける技術が試みられている。しかし、かかる技術は、装置の大型化を必然的に伴う。さらに複数の高原を用いると、それぞれの光源の発光位置が異なるので、原稿に影ができ正確な読み取りが行えない。一方、特開平6-141145号の技術では、発光波長帯域が広く、可視光も赤外線も発光するハロゲンランプが用いられ、原稿の画像からの反射光の経路に、可視光カットフィルタと赤外線カットフィルタのいずれかが選択的に配置されることにより、可視画像および不可視画像の両方が読み取られる。しかし、この技術は、発光波長帯域が広く消費電力が大きいハロゲンランプを必要とする。

【0004】近年、消費電力削減や信頼性向上を目的として、可視画像を読み取る一般の画像読取装置の光源として、ハロゲンランプの代わりに蛍光灯（特に光量安定性の高い稀ガス蛍光灯が使用されつつある。可視画像だけでなく不可視画像も読み取るための光源としても、蛍光灯を使えば便利である。しかし、蛍光灯は、可視光を効率的に発光する点灯条件では、赤外光等の不可視光をほとんど発光しない。

【0005】そこで、本発明は、単一の光源で発生した可視光と不可視光を用いて画像を読み取る画像読取装置、画像読取方法、およびそれらに用いることができる光源を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係る画像読取装置は、対象物に光を照射し反射光を読み取る画像読取装置であって、可視光と不可視光を照射することができる単一の光源と、上記光源からの光に係る対象物からの反射光を読み取る読取器と、上記光源の発光モードを選択的に切り替えるコントローラとを備える。この読取装置における光源の上記発光モードは、可視光を利用した読取のための第1のモードと、上記不可視光、例えば赤外線を利用した読取のための第2のモードを含む。すなわち、単一の光源でありながらも、不可視光成分の少ない発光モードと、不可視光成分の多い発光モードでこの光源は発光する。従って、モードを選択的に切り替えることにより、可視画像の読取と、不可視画像の読取が実現できる。

【0007】本発明に係る画像読取方法は、対象物に光を照射し反射光を読み取る画像読取方法であって、可視画像読取モードと不可視画像読取モードから選択される読取モードに応じて、可視光と不可視光を照射することができる単一の光源の発光モードを切り替える過程と、上記切り替えた発光モードに応じて上記光源を発光させながら、上記光源からの光に係る対象物からの反射光を読み取る過程とを備える。

【0008】また、別の態様として、本発明に係る画像読取装置は、対象物に光を照射し反射光を読み取る画像読取装置であって、放電により発光する蛍光材料が内部に配置された密閉容器と、上記密閉容器の内部に配置される一対の内部電極と、上記密閉容器の外部に配置される一対の外部電極とを有する蛍光灯であり、不可視光と可視光を照射することができる単一の光源と、上記光源からの光に係る対象物からの反射光を読み取る読取器と、上記画像読取装置は、上記内部電極相互の間に放電が行われるのと同時に、上記外部電極相互の間に放電が行われるように、上記蛍光灯に給電する給電回路または給電手段とを備えるのもよい。この画像読取装置の光源では、内部電極相互の間の放電で発生する光の波長分布と、外部電極相互の間の放電で発生する光の波長分布が異なる。給電回路により、これらの二つの放電プロセスを同時に実行することにより、可視光帯域および不可視光帯域を含む広い発光波長帯域を得ることが可能である。

【0009】上記のいずれの画像読取装置にも使用可能である本発明に係る光源は、密閉容器と、上記密閉容器の内部に配置される一対の内部電極と、上記密閉容器の外部に配置される一対の外部電極とを備える。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の様々な実施形態について説明する。

1. 二対の電極を持つ光源

まず、本発明に係る画像形成装置に使用可能な二対の電

極を持つ蛍光灯である光源を説明する。図1および図2に示すように、蛍光灯20は、可視光だけでなく赤外線が透過できる透明体、具体的にはガラスまたは石英からなる円管21と、円管21の両端部をそれぞれ気密に封止する一対の口金22と、口金22にそれぞれ取り付けられて円管21の内部に配置された一対の内部電極23a、23bとを備える。内部電極23a、23bは、従来用いられている熱電極および冷電極のいずれであってもよい。図示の内部電極は熱電極であるが、後述する計測では、冷電極が用いられた。円管21の内部には、稀ガス、好ましくはキセノンガスを主成分とするガス27が封入されている。円管21の内面には、蛍光体24が一層として配置されている。蛍光体24は一樣な厚さを有するようにコートされている。ただし、円管21から出て行ける光量を増大するために、ある角度範囲 α だけ円管21の内面には蛍光体24がコートされない部分がある。この部分は円管21の軸方向に沿って帯状に延びている。円管21と蛍光体24との間に、角度 α の範囲をのぞき、反射膜を設けてもよい。

【0011】また、円管21の外面には、一対の外部電極25a、25bが配置されている。外部電極25a、25bは、例えば導電性金属材料の蒸着や箔状金属の接着などにより円管21に固着されている。外部電極25a、25bは、互いに離れた位置に配置され、それぞれ円管21の軸方向に沿って延びている。上記角度範囲 α には、外部電極25a、25bは配置されていない。従って、蛍光灯20の光は、帯状の開開口部26から放射される。この構成の下、内部電極23a、23bに電圧を印加することにより、両者の間に放電が行われる。また、外部電極25a、25bに電圧を印加することにより、両者の間に放電が行われる。後述するように、内部電極相互間の放電と外部電極相互間の放電とは、態様が異なる。

【0012】放電により、円管21内部のガス27は励起されて光を放射し、蛍光体24を刺激する。これにより蛍光体24は、その成分に応じた光を発生する。蛍光体24は、ガス27に含まれるキセノン原子の発する光のうち波長147nmの共鳴線または波長147nmおよび172nmの共鳴線に励起されて、青色(B)、緑色(G)、赤色(R)の光をそれぞれ発する発光体が所定の割合で混合されて構成されている。B、G、Rの各蛍光体の発光エネルギーの分光分布が、図3から図5に示されている。これらの蛍光体を混合した蛍光体24の発光エネルギーの分光分布は図6に示されている。図3ないし図6では、最も高い発光エネルギーのピークを100%として相対化してある。また、図3ないし図6に係る計測では、外部電極25a、25bに電圧を印加し、両者の相互の間に放電させた。ただし、本発明に係る光源は、発光エネルギーの分光分布を図示した蛍光体24を有するものに限定されるものではなく、蛍光体24の成分

は画像読取装置の用途に合わせて適当に変更してもよい。

【0013】図1に戻り、内部電極23a、23bは給電回路30_iにより給電され、外部電極25a、25bは給電回路30_eにより給電される。各給電回路30は、直流電源40からの直流電流を交流電流に変換し一次コイル32に交流電流を流すインバータ回路31と、交流電流を昇圧して二次コイル34に中継する変成器33とを備える。インバータ回路31は、スイッチ、トランジスタ、キャパシタなどにより構成されている。図1中の符号に付けた添え字i、oはそれぞれ内部電極用か外部電極用かを指す。それぞれのインバータ回路31には、ランプコントローラ41から点灯指令信号が供給される。点灯指令信号により、インバータ回路31では、内部のスイッチがオンに切り替えられ、直流電源40からの直流電流が交流電流に変換される。従って、インバータ回路31_iがオンされると、内部電極23a、23b間に放電が行われ、蛍光灯20が発光する。一方、インバータ回路31_eがオンされると、外部電極25a、25b間に放電が行われ、蛍光灯20が発光する。いずれのインバータ回路31にもランプコントローラ41が点灯指令信号を供給しないときには、どちらの対の電極にも給電されず、蛍光灯20は発光しない。

【0014】図7は、以上の構成の蛍光灯20について、外部電極25a、25b間に放電させたとき(第1の発光モード)の相対分光エネルギー分布を示す。一方、図8は、内部電極23a、23bに電流を与え、両者の相互の間に放電させたとき(第2の発光モード)の相対分光エネルギー分布を示す。図7および図8では、最も高い発光エネルギーのピークを100%として相対化してある。図7および図8を比較すると明らかなように、第1の発光モードでは、可視光が強く、赤外線が弱い。一方、第2の発光モードでは、可視光が弱く、赤外線が強い。この現象の理由を次に考察する。

【0015】第1の発光モードにおける外部電極25a、25b間の放電では、放電経路に円管21が介在する。円管21はガラス等の誘電体から形成されているため、放電は特定の場所には集中しない。従って、極めて短時間のインパルス状の放電が随所で発生する。この結果、ガス27のキセノン原子から放出される光の成分は高いエネルギーを持った紫外線が主となり、蛍光体24を励起して発光させやすくする。このため、可視光が強く、赤外線が弱いであると発明者達は推測する。一方、第2の発光モードにおける内部電極23a、23b間の放電では、放電経路に誘電体としての円管21が介在せず、両極の間に陽光柱が持続的に結ばれる。この結果、ガス27のキセノン原子から放出される光の成分中、低いエネルギーを持つ赤外線の比率が高くなり、蛍光体24を励起しにくい。このため、可視光が弱く、赤外線が強いであると発明者達は推測する。第2の発光モ

ードでは赤外線は複数の発光ピークを持ち、これらの発光ピークはいずれも800nmから1000nmの範囲内にあった。

【0016】以上の説明により明かなように、内部電極と外部電極のいずれに給電するか選択することにより、蛍光灯20の発光モードは切り替えられる。そして、後述するように、この蛍光灯20を応用した画像読取装置においては、第1の発光モードで可視光を利用した読取が可能であり、第2の発光モードで上記不可視光を利用した読取が可能である。また、内部電極相互間の放電と、外部電極相互間の放電を同時に実行することにより、赤外線と可視光を均等な強さで発光させることができると考えられる。従って、この蛍光灯20を応用した画像読取装置においては、同時に両方の放電を実行するとともに、赤外線カットフィルタと可視光カットフィルタとを切り替えれば、可視光を利用した読取と不可視光を利用した読取が可能であると考えられる。

【0017】2. 一对の電極を持つ光源

次に、本発明に係る画像形成装置に使用可能な一对の電極を持つ蛍光灯である光源を説明する。図9および図10に示すように、蛍光灯50は、外部電極25a、25bを備えていない点を除き、上記の蛍光灯20と同様の構造を有する。従って、共通する構成要素には同一の符号を付けて説明を簡略化する。蛍光灯50に利用されるガス27および蛍光体24は、蛍光灯20におけるそれらと同じである。内部電極23a、23bは、従来用いられている熱電極および冷電極のいずれであってもよい。図示の内部電極は熱電極であるが、後述する計測では、冷電極が用いられた。

【0018】給電回路30_iにより、内部電極23a、23bは給電される。給電回路30_iは、図1に示す給電回路30の一方と共通する構成要素を有する。従って、共通する構成要素には同一の符号を付けて説明を省略する。ただし、内部電極23bと変成器33_iの二次コイル34_iの一端子の間には、インピーダンス可変回路52が介在している。インピーダンス可変回路52は、並列に接続されたキャパシタ53a、53bと、キャパシタ53aに直列に接続されたスイッチ54とを有している。スイッチ54は、ランプコントローラ41の指令に従ってオン/オフに切り替えられる。インバータ回路31_iがオンされている間に、スイッチ54がオンされたとき、二つのキャパシタ53a、53bによりインピーダンスが減少するので、内部電極23a、23b間に流れる電流は大きい。一方、インバータ回路31_iがオンされている間に、スイッチ54がオフされたとき、キャパシタ53aへの給電は遮断され、インピーダンス可変回路52におけるインピーダンスが増大するので、内部電極23a、23b間に流れる電流は小さい。

【0019】図11は、以上の構成の蛍光灯50について、スイッチ54をオフにして内部電極23a、23b

に小電流を与えたとき（第1の発光モード）の相対分光エネルギー分布を示す。一方、図12は、スイッチ54をオンにして内部電極23a、23bに大電流を与えたとき（第2の発光モード）の相対分光エネルギー分布を示す。図11および図12では、最も高い発光エネルギーのピークを100%として相対化してある。図11および図12を比較すると明かなように、第1の発光モードでは、可視光が強く、赤外線が弱い。一方、第2の発光モードでは、可視光が弱く、赤外線が強い。この現象の理由を次に考察する。

【0020】内部電極23a、23b間に、第1の発光モードの電流よりも大きい電流が流れると、キセノン原子が放出する赤外線が増加するが、キセノン原子が放出するエネルギーのうち蛍光体24を励起する波長帯域でのエネルギーはほとんど増加しない。このため、第2の発光モードでは、可視光が弱く、赤外線が強いと発明者達は推測する。一方、外部電極25a、25b間に、第2の発光モードの電流よりも小さい電流が流れると、キセノン原子が放出する赤外線が減少するが、キセノン原子が放出するエネルギーのうち蛍光体24を励起する波長帯域でのエネルギーはほとんど変化しない。このため、第1の発光モードでは、可視光が強く、赤外線が弱いと発明者達は推測する。

【0021】従って、蛍光灯50に与えられる電流の調節により、発光モードが切り替えられる。そして、後述するように、この蛍光灯50を応用した画像読取装置においては、第1の発光モードで可視光を利用した読取が可能であり、第2の発光モードで上記不可視光を利用した読取が可能である。

【0022】3. 画像読取装置

次に、上記の蛍光灯20または蛍光灯50を利用した画像読取装置の構成を説明する。この画像読取装置は、スタンドアロンのイメージスキャナでもよいし、複写機の一部であってもよい。図13に示すように、この画像読取装置はキャビネット61を備え、キャビネット61の上部に形成された開口部にはプラテンガラス62が取り付けられている。プラテンガラス62の上には原稿シート63が載置される。原稿シート63の下面に形成された画像は、この画像読取装置で読み取ることが可能である。原稿シート63の下面には、赤外線吸収トナーまたは赤外線吸収インキで形成された不可視画像および/または、可視光を吸収する通常のトナーまたはインキで形成された可視画像が形成されていると仮定する。

【0023】キャビネット61の内部には、フルレートキャリアッジ64、ハーフレートキャリアッジ65、レンズ鏡筒66およびラインイメージセンサ67を備える。キャリアッジ64、65、レンズ鏡筒66およびラインイメージセンサ67は、プラテンガラス62の下方に配置されている。キャリアッジ64には、ランプ70および第1ミラー71が搭載されている。リフレクタ等のその他の

部品をキャリッジ64に搭載することも可能である。一方、キャリッジ65には、第2ミラー72および第3ミラー73が搭載されている。

【0024】ランプ70は、上述した二対の電極を有する蛍光灯20でもよいし、一対の電極を有する蛍光灯50でもよい。プラテングラス62の上に静止した原稿シートDを読み取るためにランプ70が発光させられる。ランプコントローラ41に制御される給電ユニット74によりランプ70は給電され、可視光を利用した読取（第1の読取モード）では第1の発光モードで作動して可視光を多く含み赤外線を少なく含んだ光を発する一方、赤外線を利用した読取（第2の読取モード）では第2の発光モードで作動して赤外線を多く含み可視光を少なく含んだ光を発する（図7、図8、図11、図12参照）。ランプ70が二対の電極を有する蛍光灯20であれば、給電ユニット74は図1に示す給電回路30_i、30_oを備える。他方、ランプ70が一対の電極を有する蛍光灯50であれば、給電ユニット74は図9に示す給電回路30_iおよびインピーダンス可変回路52を備える。

【0025】ランプ70の照射光は、プラテングラス62を透過し、原稿シート63の下面で反射する。反射光の一部は、プラテングラス62を透過し、ミラー71、72、73で反射し、レンズ鏡筒66で収束され、ラインイメージセンサ67に結像する。

【0026】レンズ鏡筒66およびラインイメージセンサ67が定位置に固定されているのに対して、キャリッジ64、65は矢印A、Bで示すように横方向に移動させられ、プラテングラス62上の原稿シート63の全面をスキャンする。すなわち、図13に示すイニシャルポジションから図14に示すエンドポジションへキャリッジ64、65が移動させられ、原稿シート63の一端縁から他端縁までスキャンできる。これによりラインイメージセンサ67は、原稿シート63の画像を読み取り、画像に対応する画像読取データを生成する。また、図14の矢印A'、B'で示すように図14に示すエンドポジションから図13に示すイニシャルポジションへキャリッジ64、65は復帰させられる。

【0027】ハーフレートキャリッジ65が移動する速度は、フルレートキャリッジ64が移動する速度の半分であり、キャリッジ64、65の移動の間も、原稿シート63からミラー71、72、73、レンズ鏡筒66を経てラインイメージセンサ67に至る光路（一点鎖線で描かれている）の長さが一定に維持される。キャリッジ64、65は、公知のプーリーワイヤ機構（図示しない）を介して同一の駆動源であるスキャンモータ75により駆動されて走行する。スキャンモータ75はスキャンコントローラ76の制御の下に駆動させられる。すなわち、キャリッジ64、65の走行方向および走行範囲はスキャンコントローラ76で指令される。

【0028】上述した光路、例えば図示のように、レンズ鏡筒66と第3ミラー73の間には、フィルタユニット77が介在させられている。フィルタユニット77は、赤外線カットフィルタ78と可視光カットフィルタ79とこれらのフィルタ78、79を切り替えるフィルタ切替器80を備える。フィルタ78、79は、干渉フィルタや色ガラスなど各種のタイプから選択される。フィルタコントローラ81の制御の下、フィルタ切替器80は駆動され、可視光を利用した読取（第1の読取モード）では赤外線カットフィルタ78を上記の光路に介在させ、赤外線を利用した読取（第2の読取モード）では可視光カットフィルタ79を上記の光路に介在させる。

【0029】図15は、フィルタ78、79の分光透過率分布を示す。図15に示すように、赤外線カットフィルタ78は波長700nm未満の可視光を多く透過させる一方、700nmより長い波長である赤外線はほとんど透過させない。可視光カットフィルタ79は赤外線を多く透過させる一方、可視光をほとんど透過させない。従って、第1の読取モードでは可視光がラインイメージセンサ67に入射し、第2の読取モードでは赤外線がラインイメージセンサ67に入射する。

【0030】図16は、フィルタユニット77の詳細な構造の一例を示す。図16において、円弧板状の赤外線カットフィルタ78および可視光カットフィルタ79が同一平面に配置され、かつ互いに連結されている。フィルタ78、79の共通回転軸はフィルタ切替器80であるステップモータにより回転させられる。共通回転軸はステップモータの回転軸であってもよいし、単一または複数の歯車を介してステップモータの回転軸により連動されてもよい。

【0031】図17は、フィルタユニット77の詳細な構造の他の一例を示す。図17において、矩形的赤外線カットフィルタ78および可視光カットフィルタ79が同一平面に配置され、かつ互いに連結されている。フィルタ78、79には単一のラック83が取り付けられている。フィルタ切替器80であるステップモータにより回転されるピニオン84が、ラック83に噛み合っている。ピニオン84の回転軸はステップモータの回転軸であってもよいし、単一または複数の歯車を介してステップモータの回転軸により連動されてもよい。

【0032】図16または図17に示す構造の下、ステップモータを回転することにより、フィルタ78、79はレンズ鏡筒66の光軸を鉛直に横切る方向に移動させられ、フィルタ78または79が光路に挿入させられる。ただし、本発明に係る画像読取装置は、図16または図17に示すフィルタユニット77を有するものに限定されるのではなく、フィルタユニット77は適当に変更してもよい。例えば、ステップモータの代わりにソレノイドを用いてもよい。

【0033】上述したように、ラインイメージセンサ6

7は、レンズ鏡筒66を通った原稿シート63からの反射光を受けることにより、原稿シート63の画像を読み取り、画像に対応する画像読取データを生成する。ラインイメージセンサ67は、3ラインCCDイメージセンサであり、図18に示すように、3タイプの感光画素：感光画素67B、67G、67Rが規則性をもって多数配置されていることにより構成されている。図18の横方向が図13および図14の紙面垂直方向に相当する。感光画素はいずれも同種であり、Siフォトダイオードである。ただし、各感光画素には4種類の色フィルタのいずれかが設けられ、これにより感光画素67Bは青色(B)、感光画素67Gは緑色(G)、感光画素67Rは赤色(R)を読み取る。図18では、感光画素67B、67G、67Rのうちの1種類が1列に割り当てられるように、感光画素が3列に配列されている。ただし、感光画素67B、67G、67Rの相互の配置は、規則性があれば、図示のような3列に限られない。例えば、1列にこれら3タイプの全てを配列してもよい。

【0034】ラインセンサ67の近傍には、ゲート85B、85G、85Rと、CCDレジスタ86B、86G、86Rが配置されている。感光画素67Bで発生する電荷は、対応するゲート85Bを通過して対応するCCDレジスタ86Bに転送される。同様に、感光画素67G、67Rで発生する電荷は、対応するゲート85G、85Rを通過して対応するCCDレジスタ86G、86Rに転送される。CCDレジスタ86B、86G、86Rのうち、同種のものは、一連のレジスタチャンネル87B、87G、87Rを構成する。

【0035】ラインセンサ67により、原稿の可視画像は次のようにして読み取られる。まず、原稿3からの反射光は感光画素67B、67G、67Rに入射する。次いで、主走査方向である1ライン分の電荷が積分された後、感光画素67B、67G、67Rの電荷が対応するゲート85B、85G、85Rを通過して対応するCCDレジスタ86B、86G、86Rに転送される。この後、制御用のクロックパルスがレジスタチャンネル87B、87G、87RのCCDレジスタ86B、86G、86Rに所定の順序で与えられる。すると、CCDレジスタ86B、86G、86Rの電荷が主走査方向の並列順通りに出力される。すなわち、B、G、Rのアナログの画像読取データが出力される。このようにして主走査方向の読取が行われる。キャリッジ64、65の移動（副走査方向への移動）の間に、上記の主走査方向の読取が繰り返されることにより、原稿全面の読み取りが行われる。

【0036】B、G、Rのアナログの画像読取データは、図13および図14に示す画像処理ユニット89に供給される。画像処理ユニット89は、それぞれの画像読取データに各種の処理を施し、これらに対応したデジタルの画像読取データを画像記憶ユニット90に送出す

る。画像処理ユニット89については、さらに詳細に後述する。画像記憶ユニット90は、画像処理ユニット89からの画像読取データを関連づけて一枚の原稿に対応する各色の画像読取データセットを生成し、この画像読取データセットを記憶する。画像処理ユニット89、画像記憶ユニット90、ランプコントローラ41、フィルタコントローラ81およびスキャンコントローラ76は、メインコントローラ100により制御される。

【0037】上述したように、感光画素はいずれもSiフォトダイオードであり、元来、約400ないし1000nmの広い波長帯域にわたって光を感知する。そして、各感光画素67B、67G、67Rに設けられる各色フィルタは、図19に示す特性を有する。図中のB、G、Rで指したカーブ（点線、実線、破線で描かれている）は、それぞれ感光画素67B、67G、67Rのフィルタの分光透過率を表す。従って、これらのカーブは、感光画素67B、67G、67Rのそれぞれの分光感度を表すと考えることができる。図19から明らかなように、色フィルタの材料特性に起因して、ラインセンサ67をなす感光画素67B、67G、67Rのそれぞれは、可視光線だけでなく、赤外線に対する読取が可能である。つまり、可視光から赤外線までの広い波長帯域を含む光を照射すれば、感光画素67Bは青色と赤外線、感光画素67Gは緑色と赤外線、感光画素67Rは赤色と赤外線を感知することができる。

【0038】通常の可視画像の読取においては、赤外線の感知は、3色分解に悪影響を及ぼすノイズ成分をもたらす。従って、赤外線カットフィルタ78を光路に挿入することにより、感光画素67B、67G、67Rは、それぞれB、G、Rを高い精度で感知することができる（図15参照）。

【0039】一方、赤外線吸収トナーまたはインクで形成された不可視画像の読取においては、感光画素67B、67G、67Rによる赤外線の感知は有利であり、むしろ可視光の感知がノイズ成分をもたらす。そこで、可視光カットフィルタ79を光路に挿入することにより、いずれの感光画素67B、67G、67Rも赤外線を高い精度で感知することができる。可視光カットフィルタ79を光路に挿入した場合には、感光画素67B、67G、67Rの分光感度は、ほとんど相違しない。従って、感光画素67B、67G、67Rのいずれも赤外線読取が可能である。ただし、図19から明らかなように、感光画素67Rの感度は、赤領域から赤外線領域にかけて広がっている。従って、可視光カットフィルタ79を光路に挿入した場合には、Rの読取データを赤外線読取データとして使用するとよい。この場合、原稿シート63の不可視画像の読取では、感光画素67Rの読取データのみを画像処理ユニット89に出力するように、ラインイメージセンサ67はメインコントローラ100により制御される。

【0040】次に、図20を参照し、画像処理ユニット89の詳細を説明する。画像処理ユニット89は、ゲイン制御モジュール91、オフセット制御モジュール92、A/D変換部93、シェーディング補正モジュール94、ラインメモリ95、処理ユニットコントローラ96およびスイッチ97を備える。図20における添え字B、G、RはB、G、Rのデータに対応し、IRは赤外線データに対応する。各ゲイン制御モジュール91は、対応するレジスタチャンネル87（図18参照）から供給される画像読取データのゲインを調整し、各オフセット制御モジュール92は、ゲインの調整された画像読取データのオフセットを調整する。その後、A/D変換部93は、画像読取データをデジタルの画像読取データに変換し、シェーディング補正モジュール94はデジタルの画像読取データを公知の方式のシェーディング補正して出力する。

【0041】シェーディング補正モジュール94B、94Gから出力されたB、Gの画像読取データは、B、G専用のラインメモリ95に供給される。一方、シェーディング補正モジュール94Rから出力されたRの画像読取データは、スイッチ97の切替により、ラインメモリ95Rまたは95IRのいずれかに供給される。各ラインメモリ95は、供給された1ライン分の画像読取データを蓄積する。処理ユニットコントローラ96は、1ライン分の画像読取データを各ラインメモリ95から読み出して画像記憶ユニット90へ転送する。

【0042】処理ユニットコントローラ96は、読取モードに応じて、各ゲイン制御モジュール91のゲインの変更、各オフセット制御モジュール92のオフセットの変更、各シェーディング補正モジュール94のシェーディング補正用の白基準データの変更を行う。これらは、可視光を利用した読取（第1の読取モード）と、赤外線を利用した読取（第2の読取モード）とでは、調整する必要があるためである。ただし、この実施形態では、第2の読取モードでは、B、Gの画像読取データを使用しないので、処理ユニットコントローラ96は、読取モードに応じて、ゲイン制御モジュール91Rだけのゲインの変更、オフセット制御モジュール92Rだけのオフセットの変更、シェーディング補正モジュール94Rだけのシェーディング補正用の白基準データの変更を行う。

【0043】また、処理ユニットコントローラ96は、読取モードに応じてスイッチ97を作動する。具体的には、第1の読取モードでは、シェーディング補正モジュール94Rから出力されたRの画像読取データがラインメモリ95Rに供給されるように、スイッチ97は作動されて、シェーディング補正モジュール94Rとラインメモリ95Rとを接続する。第2の読取モードでは、シェーディング補正モジュール94Rから出力されたRの画像読取データがラインメモリ95IRに供給されるように、スイッチ97は作動されて、シェーディング補正

モジュール94Rとラインメモリ95IRとを接続する（この場合のRの画像読取データは赤外線（IR）の画像読取データである）。

【0044】図21は、赤外線吸収トナーの一例の分光反射率分布を示す。赤外線吸収トナーは、赤外線吸収材料を含んでおり、可視光域の光をほとんど吸収しないのに対し、赤外線域の光を多く吸収する特殊なトナーである。図21に例示した赤外線吸収トナーは、波長700nm以上の光、特に800ないし1000nmの光を多く吸収し、その吸収ピーク波長は約900nmである。従って、人間の肉眼では、この赤外線吸収トナーで形成された画像をほとんど認識することができない。かかる赤外線吸収トナーの画像を高い精度で読み取るには、波長800ないし1000nmの領域の光を照射し、この波長範囲を感知する読取センサシステムを用いるのが望ましい。

【0045】ランプ70として使用されうる蛍光灯20または50では、図8または図12に示すように、第2の発光モードで、800nmから1000nmの範囲内に発光ピークを有する。そして、可視光カットフィルタ79で可視光がカットされることにより、感光画素67B、67G、67R（特に感光画素67R）は、この波長範囲の光を感知する。従って、上述した画像読取装置によれば、図21に例示した赤外線吸収トナーあるいはこれと類似の吸収スペクトル特性を有するトナーまたはインキで形成された画像を読み取ることが可能である。

【0046】画像読取装置の照明光源としては、従来、ハロゲンランプが普及しており、ハロゲンランプは可視光および赤外線を照射することができる。従って、ハロゲンランプに、上記のフィルタ交換可能なフィルタユニット77を適用すれば、読取波長範囲の切替が可能である。しかし、ハロゲンランプでは、出力エネルギーのうちの大部分が赤外線であるので、可視光を得るための発光効率が優れておらず、かつ消費電力が大きい。

【0047】これに対して、この画像読取装置は、消費電力が少なく、かつ光量が安定した稀ガス蛍光灯20または50を用いることができる。しかも、上述のように、簡単な制御手法により、蛍光灯20または50の発光モードは切替可能である。

【0048】4. 画像読取方法

図22に示すフローチャートを参照しながら、上記の画像読取装置を用いた画像読取方法の一例を次に説明する。図22はこの画像読取方法を示すフローチャートである。まず、ステップS1では、図示しないユーザインタフェイスに赤外線吸収画像の読取が指定されたか否か、メインコントローラ100が判断する。この判断結果が「NO」、すなわち可視画像を以後読み取るのであれば、処理はステップS2に進む。ステップS2では、メインコントローラ100は、必要に応じてフィルタコントローラ81にフィルタ切替信号を供給し、フィルタ

ユニット77の赤外線カットフィルタ78を光路に介在させる。ただし、直前に赤外線吸収画像の読取を実行済みでなければ、すでに赤外線カットフィルタ78が光路に介在しているので、このステップは行われない。

【0049】次に、ステップS3では、メインコントローラ100は、ラインイメージセンサ67に第1の読取モード選択信号を供給し、全ての感光画素67B、67G、67Rの読取データを画像処理ユニット89に出力可能にする。次に、ステップS4では、メインコントローラ100は、画像処理ユニット89の処理ユニットコントローラ96に第1の読取モード選択信号を供給する。これに応じて、処理ユニットコントローラ96は、可視画像の読取に適合するように、ゲイン制御モジュール91Rのゲインの変更、オフセット制御モジュール92Rのオフセットの変更、シェーディング補正モジュール94Rのシェーディング補正用の白基準データの変更を行う。さらに、処理ユニットコントローラ96は、スイッチ97を作動し、シェーディング補正モジュール94Rとラインメモリ95Rとを接続する。

【0050】そして、ステップS5では、ランプコントローラ41に第1の読取モード選択信号を供給する。ランプ70が二対の電極を有する蛍光灯20であれば、これ以後、ランプコントローラ41は、外部電極放電用の給電回路30₀のインバータ回路31₀のみに点灯指令信号を供給可能になる。ランプ70が一對の電極を有する蛍光灯50であれば、これ以後、ランプコントローラ41は、インピーダンス可変回路52のスイッチ54をオフにして内部電極23a、23bに第2のモードより小さい電流を与えることが可能になる。いずれにせよ、以後、ランプ70は給電されると、第1の発光モードで発光する。ただし、通常のデフォルト設定において、フィルタユニット77、ラインイメージセンサ67、処理ユニットコントローラ96およびランプコントローラ41は可視画像の読取に適合させられている。従って、直前に赤外線吸収画像の読取を実行済みでなければ、ステップS2だけでなく、ステップS3ないしS5も行われない。

【0051】その後、ステップS6では、画像の読取が実行される。すなわち、ランプ70が発光され、図13に示すイニシャルポジションから図14に示すエンドポジションへキャリッジ64、65が移動させられる。この後、ステップS7で、ランプ70は消灯され、図14に示すエンドポジションから図13に示すイニシャルポジションにキャリッジ64、65は復帰させられて、処理は終了する。ステップS6およびS7の間に、ラインイメージセンサ67から画像処理ユニット89へB、G、Rの画像読取データが送られ、画像処理ユニット89で処理が施されたB、G、Rの画像読取データが画像記憶ユニット90に記憶される。

【0052】一方、ステップS1の判断結果が「YE

S」。すなわち赤外線吸収画像を以後読み取るのであれば、処理はステップS8に進む。ステップS8では、メインコントローラ100は、必要に応じてフィルタコントローラ81にフィルタ切替信号を供給し、フィルタユニット77の可視光カットフィルタ79を光路に介在させる。ただし、直前に赤外線吸収画像の読取を実行済みであれば、すでに可視光カットフィルタ79が光路に介在しているので、このステップは行われない。

【0053】次に、ステップS9では、メインコントローラ100は、ラインイメージセンサ67に第2の読取モード選択信号を供給し、感光画素67Rだけの読取データを画像処理ユニット89に出力可能にする。次に、ステップS10では、メインコントローラ100は、画像処理ユニット89の処理ユニットコントローラ96に第2の読取モード選択信号を供給する。これに応じて、処理ユニットコントローラ96は、赤外線吸収画像の読取に適合するように、ゲイン制御モジュール91Rのゲインの変更、オフセット制御モジュール92Rのオフセットの変更、シェーディング補正モジュール94Rのシェーディング補正用の白基準データの変更を行う。さらに、処理ユニットコントローラ96は、スイッチ97を作動し、シェーディング補正モジュール94Rとラインメモリ95IRとを接続する。

【0054】そして、ステップS11では、ランプコントローラ41に第2の読取モード選択信号を供給する。ランプ70が二対の電極を有する蛍光灯20であれば、これ以後、ランプコントローラ41は、内部電極放電用の給電回路30_iのインバータ回路31_iのみに点灯指令信号を供給可能になる。ランプ70が一對の電極を有する蛍光灯50であれば、これ以後、ランプコントローラ41は、インピーダンス可変回路52のスイッチ54をオンにして内部電極23a、23bに第1のモードより大きい電流を与えることが可能になる。いずれにせよ、以後、ランプ70は給電されると、第2の発光モードで発光する。ただし、直前に赤外線吸収画像の読取を実行済みであれば、ステップS8だけでなく、ステップS9ないしS11も行われない。

【0055】その後、処理は、ステップS6、S7へ進み、画像の読取およびキャリッジの復帰が実行されて、処理は終了する。ステップS6およびS7の間に、ラインイメージセンサ67から画像処理ユニット89へR（IRとみなしてよい）の画像読取データが送られ、画像処理ユニット89で処理が施された画像読取データIRが画像記憶ユニット90に記憶される。

【0056】図23に示すフローチャートを参照しながら、上記の画像読取装置を用いた画像読取方法の他の一例を次に説明する。この例では、赤外線吸収画像を読み取るように指令された場合には、図13に示すイニシャルポジションから図14に示すエンドポジションへキャリッジ64、65が移動させられるのを利用して可視画

像を読み取り、この後エンドポジションからイニシャルポジションにキャリッジ64、65が移動させられるのを利用して赤外線画像を読み取る。

【0057】まず、ステップSa1では、図示しないユーザインタフェイスに赤外線吸収画像の読取が指定されたか否か、メインコントローラ100が判断する。この判断結果が「NO」、すなわち可視画像だけを以後読み取るのであれば、処理は直ちにステップSa2に進む。一方、判断結果が「YES」、すなわち赤外線吸収画像の読取が指定されたのであれば、処理はステップSa9に進み、フラグを1にセットした後、ステップSa2に進む。

【0058】ステップSa2では、メインコントローラ100は、必要に応じてフィルタコントローラ81にフィルタ切替信号を供給し、フィルタユニット77の赤外線カットフィルタ78を光路に介在させる。ただし、直前に赤外線吸収画像の読取を実行済みでなければ、すでに赤外線カットフィルタ78が光路に介在しているので、このステップは行われぬ。

【0059】次に、ステップSa3では、メインコントローラ100は、ラインイメージセンサ67に第1の読取モード選択信号を供給し、全ての感光画素67B、67G、67Rの読取データを画像処理ユニット89に出力可能にする。次に、ステップSa4では、メインコントローラ100は、画像処理ユニット89の処理ユニットコントローラ96に第1の読取モード選択信号を供給する。これに応じて、処理ユニットコントローラ96は、可視画像の読取に適合するように、ゲイン制御モジュール91Rのゲインの変更、オフセット制御モジュール92Rのオフセットの変更、シェーディング補正モジュール94Rのシェーディング補正用の白基準データの変更を行う。さらに、処理ユニットコントローラ96は、スイッチ97を作動し、シェーディング補正モジュール94Rとラインメモリ95Rとを接続する。

【0060】そして、ステップSa5では、ランプコントローラ41に第1の読取モード選択信号を供給する。ランプ70が二対の電極を有する蛍光灯20であれば、これ以後、ランプコントローラ41は、外部電極放電用の給電回路30_iのインバータ回路31_iのみに点灯指令信号を供給可能になる。ランプ70が一對の電極を有する蛍光灯50であれば、これ以後、ランプコントローラ41は、インピーダンス可変回路52のスイッチ54をオフにして内部電極23a、23bに小電流を与えることが可能になる。いずれにせよ、以後、ランプ70は給電されると、第1の発光モードで発光する。ただし、通常のデフォルト設定において、フィルタユニット77、ラインイメージセンサ67、処理ユニットコントローラ96およびランプコントローラ41は可視画像の読取に適合させられている。従って、直前に赤外線吸収画像の読取を実行済みでなければ、ステップSa2だけでな

く、ステップSa3ないしSa5も行われぬ。

【0061】その後、ステップSa6では、可視画像の読取が実行される。すなわち、ランプ70が発光され、図13に示すイニシャルポジションから図14に示すエンドポジションへキャリッジ64、65が移動させられる。また、この移動を利用して画像を感知するラインイメージセンサ67から画像処理ユニット89へB、G、Rの画像読取データが送られ、画像処理ユニット89で処理が施されたB、G、Rの画像読取データが画像記憶ユニット90に記憶される。

【0062】次に、ランプ70を消灯した後、ステップSa7ではフラグが1か否かが判断する。この判断結果が「NO」、すなわち赤外線吸収画像の読取が指定されていない場合には、処理はステップSa8に進む。ステップSa8では、エンドポジションからイニシャルポジションにキャリッジ64、65は復帰させられて、処理は終了する。

【0063】一方、ステップSa7の判断結果が「YES」、すなわち赤外線吸収画像の読取が指定されている場合には、処理はステップSa10に進む。ステップSa10では、メインコントローラ100は、フィルタコントローラ81にフィルタ切替信号を供給し、フィルタユニット77の可視光カットフィルタ79を光路に介在させる。

【0064】次に、ステップSa11では、メインコントローラ100は、ラインイメージセンサ67に第2の読取モード選択信号を供給し、感光画素67Rだけの読取データを画像処理ユニット89に出力可能にする。次に、ステップSa12では、メインコントローラ100は、画像処理ユニット89の処理ユニットコントローラ96に第2の読取モード選択信号を供給する。これに応じて、処理ユニットコントローラ96は、赤外線吸収画像の読取に適合するように、ゲイン制御モジュール91Rのゲインの変更、オフセット制御モジュール92Rのオフセットの変更、シェーディング補正モジュール94Rのシェーディング補正用の白基準データの変更を行う。さらに、処理ユニットコントローラ96は、スイッチ97を作動し、シェーディング補正モジュール94Rとラインメモリ95IRとを接続する。

【0065】そして、ステップSa13では、ランプコントローラ41に第2の読取モード選択信号を供給する。ランプ70が二対の電極を有する蛍光灯20であれば、これ以後、ランプコントローラ41は、内部電極放電用の給電回路30_iのインバータ回路31_iのみに点灯指令信号を供給可能になる。ランプ70が一對の電極を有する蛍光灯50であれば、これ以後、ランプコントローラ41は、インピーダンス可変回路52のスイッチ54をオンにして内部電極23a、23bに大電流を与えることが可能になる。いずれにせよ、以後、ランプ70は給電されると、第2の発光モードで発光する。

【0066】その後、処理は、ステップSa14へ進み、赤外線吸収画像の読取が実行される。すなわち、ランプ70が発光され、図14に示すエンドポジションから図13に示すイニシャルポジションへキャリッジ64, 65が移動させられる。また、この移動を利用して画像を感知するラインイメージセンサ67から画像処理ユニット89へR (IRとみなしてよい) の画像読取データが送られ、画像処理ユニット89で処理が施されたIRの画像読取データが画像記憶ユニット90に記憶される。図23の方法では、キャリッジの一回の往復動作において、連続的に可視画像と赤外線吸収画像を読み取ることが可能であり、両方を読み取る時間の短縮が可能である。

【0067】5. 画像読取装置の別の実施形態

図24は画像読取装置の別の実施形態を示す。図24において、図13および図14と共通する構成要素には同一の符号を付けて、その説明を簡略化する。図24に示す装置では、フィルタユニット77およびそれに必要な要素が設けられておらず、従って赤外線カットフィルタ78および可視光カットフィルタ79がないので、不要な光の成分は除去されない。このため、この装置の画像処理ユニット89で生成した画像読取データB, G, R, IRは、不要な光の成分を除去した場合の画像読取データ B_e , G_e , R_e , IR_e に対して、以下の式で示すように誤差を有する。

【0068】

$$B = B_e + \Delta B_{IR}$$

$$G = G_e + \Delta G_{IR}$$

$$R = R_e + \Delta R_{IR}$$

$$IR = IR_e + \Delta IR_v$$

ここで、 ΔB_{IR} , ΔG_{IR} , ΔR_{IR} は赤外線を感じたことに起因する誤差であり、 ΔIR_v は可視光を感じたことに起因する誤差である。

【0069】そこで、図24に示す装置では、一旦画像記憶ユニット90に記憶された画像読取データB, G, R, IRを読み出して補正演算を施し、補正演算した画像読取データ B' , G' , R' , IR' を画像記憶ユニット90に最終的に記憶させる補正演算ユニット101を備える。メインコントローラ100は、画像記憶ユニット90に画像読取データB, G, R, IRが転送されると、補正演算ユニット101のその動作を起動する。補正演算式 (補正演算フォーマット) の詳細は数式1で示す。

【数1】

$$\begin{pmatrix} R' \\ G' \\ B' \\ IR' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{21} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \\ IR \end{pmatrix}$$

【0070】ここで、補正パラメータ a_{11} ないし a_{44} は、実験により最適になるように計算されており、補正演算ユニット101の内部の記憶装置に記憶されている。このようにして可視画像読取モードでの読取結果B, G, Rと不可視画像読取モードでの読取結果IRに基づいて、可視画像に係る読取結果 B' , G' , R' と不可視画像に係る読取結果 IR' が生成される。得られた画像読取データ B' , G' , R' , IR' は、不要な光の成分を除去した場合の画像読取データ B_e , G_e , R_e , IR_e よりも精度が劣るが、これらに近似する。そして、この実施形態ではフィルタユニット77等を省略できるので、製造コストを低減することができる。

【0071】この装置では、読み取ろうとする画像が可視画像か赤外線吸収画像かにかかわらず、一つの出稿シート63に対して二回の読取 (可視光を利用した読取と赤外線を利用した読取) が必須である。図25に示すように、キャリッジの一回の往復動作において、可視光を利用した読取と赤外線を利用した読取を連続すれば、両方を読み取る時間の短縮が可能である。図25に示す方法では、まず、ステップSb1で可視画像の読取が実行される。すなわち、ランプ70が発光され、図13に示すのと同様のイニシャルポジションから図14に示すのと同様のエンドポジションへキャリッジ64, 65が移動させられる。また、この移動を利用して画像を感知するラインイメージセンサ67から画像処理ユニット89へB, G, Rの画像読取データが送られ、画像処理ユニット89で処理が施されたB, G, Rの画像読取データが画像記憶ユニット90に一旦記憶される。

【0072】次に、ステップSb2では、メインコントローラ100は、ラインイメージセンサ67に第2の読取モード選択信号を供給し、感光画素67Rだけの読取データを画像処理ユニット89に出力可能にする。次に、ステップSb3では、メインコントローラ100は、画像処理ユニット89の処理ユニットコントローラ96に第2の読取モード選択信号を供給する。これに応じて、処理ユニットコントローラ96は、赤外線吸収画像の読取に適合するように、ゲイン制御モジュール91Rのゲインの変更、オフセット制御モジュール92Rのオフセットの変更、シェーディング補正モジュール94Rのシェーディング補正用の白基準データの変更を行う。さらに、処理ユニットコントローラ96は、スイッチ97を作動し、シェーディング補正モジュール94Rとラインメモリ95IRとを接続する。

【0073】そして、ステップSb4では、ランプコントローラ41に第2の読取モード選択信号を供給する。以後、ランプ70は給電されると、第2の発光モードで発光する。その後、処理は、ステップSb5へ進み、赤外線吸収画像の読取が実行される。すなわち、ランプ70が発光され、図14に示すのと同様のエンドポジションから図13に示すのと同様のイニシャルポジションへ

キャリッジ64, 65が移動させられる。また、この移動を利用して画像を感知するラインイメージセンサ67から画像処理ユニット89へR (IRとみなしてよい)の画像読取データが送られ、画像処理ユニット89で処理が施されたIRの画像読取データが画像記憶ユニット90に一旦記憶される。

【0074】その後、メインコントローラ100は、補正演算ユニット101を起動する。補正演算ユニット101は、二回の読取で得られた画像読取データB, G, R, IRに基づいて補正演算を行い、結果として生ずる画像読取データB', G', R', IR'を画像記憶ユニット90に更新記憶させる。

【0075】次に、新たな別の原稿の読取のために、ステップSb7では、メインコントローラ100は、ラインイメージセンサ67に第1の読取モード選択信号を供給し、全ての感光画素67B, 67G, 67Rの読取データを画像処理ユニット89に出力可能にする。次に、ステップSb8では、メインコントローラ100は、画像処理ユニット89の処理ユニットコントローラ96に第1の読取モード選択信号を供給する。これに応じて、処理ユニットコントローラ96は、可視画像の読取に適合するように、ゲイン制御モジュール91Rのゲインの変更、オフセット制御モジュール92Rのオフセットの変更、シェーディング補正モジュール94Rのシェーディング補正用の白基準データの変更を行う。さらに、処理ユニットコントローラ96は、スイッチ97を作動し、シェーディング補正モジュール94Rとラインメモリ95Rとを接続する。そして、ステップSb9では、ランプコントローラ41に第1の読取モード選択信号を供給する。以後、ランプ70は給電されると、第1の発光モードで発光する。このようにして、ラインイメージセンサ67、処理ユニットコントローラ96およびランプコントローラ41が可視画像の読取に適合させられた後、処理は終了する。

【0076】6. 画像読取装置の別の実施形態上述したように、図1に示す二対の電極を持つ蛍光灯20は、インバータ回路31₁, 31₂を同時にオンして内部電極相互間の放電と、外部電極相互間の放電を同時に実行することにより、赤外線と可視光を均等な強さで発光させることができると考えられる。従って、このように赤外線と可視光を均等な強さで発する蛍光灯20を図13および図14に示す画像読取装置または図24に示す画像読取装置のランプ70として使用することも可能である。

【0077】この場合、図13および図14に示す画像読取装置の読取方法は図22および図23に示すフローチャートを参照して説明した上記の方法のいずれかと同様である。ただし、ランプコントローラのモード切替(ステップS5, S11, Sa5, Sa11)は行わない。図24に示す画像読取装置の読取方法は図25に示すフローチャートを参照して説明した上記の方法と同様

である。ただし、ランプコントローラのモード切替(ステップSb4, Sb9)は行わない。いずれの場合も、ランプコントローラ41は、両方の対の電極に同時に給電および給電停止するためにのみ使用される。

【0078】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、単一の光源で発生した可視光と不可視光を用いて画像を読み取ることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る光源である二対の電極を持つ蛍光灯とその付属回路を示す図である。

【図2】 上記蛍光灯の断面図である。

【図3】 上記蛍光灯の蛍光体に含まれる青色発光蛍光体の相対分光エネルギー分布を示すグラフである。

【図4】 上記蛍光灯の蛍光体に含まれる緑色発光蛍光体の相対分光エネルギー分布を示すグラフである。

【図5】 上記蛍光灯の蛍光体に含まれる赤色発光蛍光体の相対分光エネルギー分布を示すグラフである。

【図6】 図3ないし図5に示す蛍光体を混合した上記蛍光灯の蛍光体の相対分光エネルギー分布を示すグラフである。

【図7】 上記蛍光灯について、外部電極相互間に放電させたとき(第1の発光モード)の相対分光エネルギー分布を示すグラフである。

【図8】 上記蛍光灯について、内部電極相互間に大電流を与え、両者の相互の間に放電させたとき(第2の発光モード)の相対分光エネルギー分布を示すグラフである。

【図9】 本発明に係る光源である一対の電極を持つ蛍光灯とその付属回路を示す図である。

【図10】 図9に示す蛍光灯の断面図である。

【図11】 図9に示す蛍光灯について、小電流を与えたとき(第1の発光モード)の相対分光エネルギー分布を示すグラフである。

【図12】 図9に示す蛍光灯について、大電流を与えたとき(第2の発光モード)の相対分光エネルギー分布を示すグラフである。

【図13】 上記のいずれかの蛍光灯を利用した画像読取装置を示す概略図である。

【図14】 図13に示す画像読取装置のキャリッジを移動させた状態を示す図である。

【図15】 上記画像読取装置の赤外線カットフィルタおよび可視光カットフィルタの分光透過率分布を示すグラフである。

【図16】 上記画像読取装置のフィルタユニットの詳細な構造の一例を示す側面図である。

【図17】 上記画像読取装置のフィルタユニットの詳細な構造の他の一例を示す側面図である。

【図18】 上記画像読取装置のラインイメージセンサの詳細な構造の一例を示す側面図である。

【図19】 上記ラインイメージセンサの感光画素で使われているフィルタの分光透過率を表す。

【図20】 上記画像読取装置の画像処理ユニットの詳細を示すブロック図である。

【図21】 ある赤外線吸収トナーの分光反射率分布を示すグラフである。

【図22】 上記の画像読取装置を用いた画像読取方法の一例を示すフローチャートである。

【図23】 上記の画像読取装置を用いた画像読取方法の他の一例を示すフローチャートである。

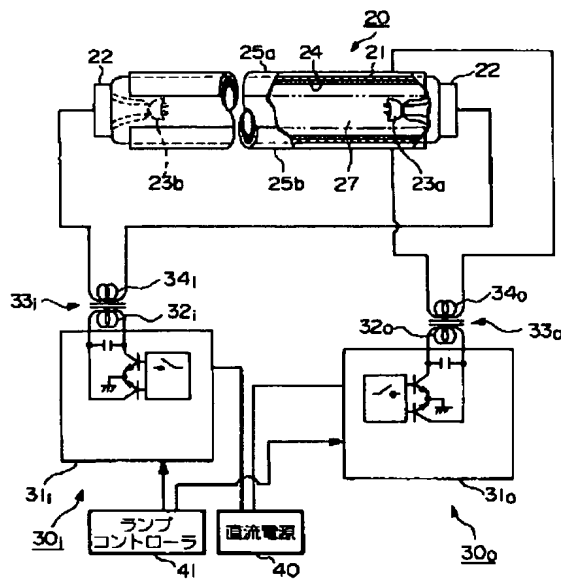
【図24】 画像読取装置の第2実施形態を示す概略図である。

【図25】 図24に示す画像読取装置を用いた画像読取方法の一例を示すフローチャートである。

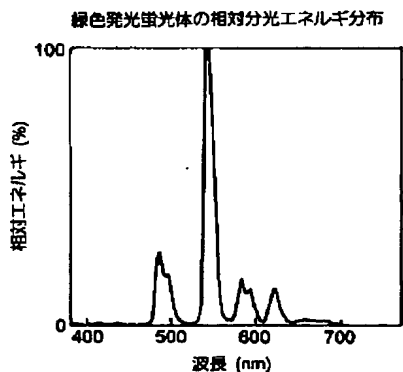
【符号の説明】

20…蛍光灯、21…円管、22…口金、23a, 23b…内部電極、24…蛍光体、25a, 25b…外部電極、27…ガス、30_i, 30_o…給電回路、41…ランプコントローラ、50…蛍光灯、52…インピーダンス可変回路、63…原稿シート、64…フルレートキャリアッジ、65…ハーフレートキャリアッジ、67…ラインイメージセンサ、67B, 67G, 67R…感光画素、70…ランプ、74…給電ユニット、75…スキャンモータ、76…スキャンコントローラ、77…フィルタユニット、78…赤外線カットフィルタ、79…可視光カットフィルタ、80…フィルタ切替器、81…フィルタコントローラ、89…画像処理ユニット、90…画像記憶ユニット、100…メインコントローラ、101…補正演算ユニット

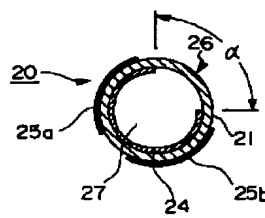
【図1】



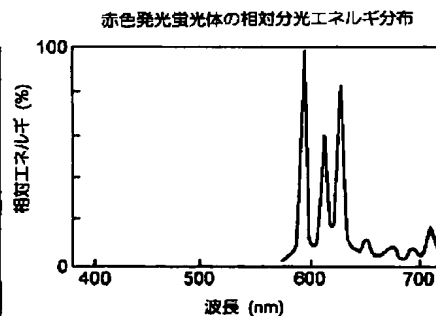
【図4】



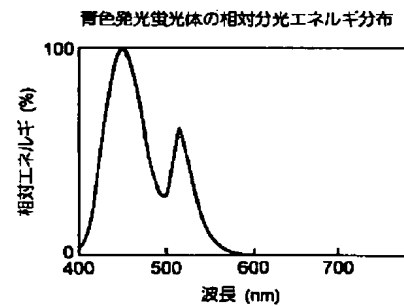
【図2】



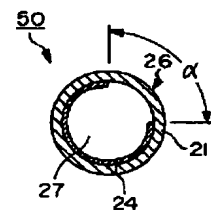
【図5】



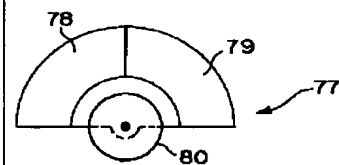
【図3】



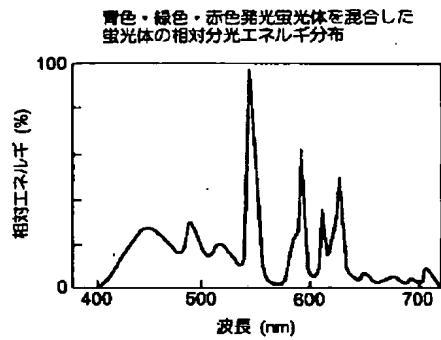
【図10】



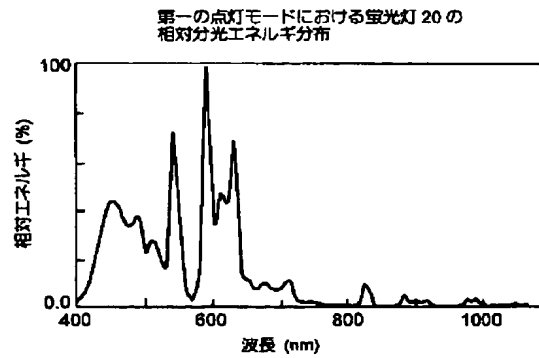
【図16】



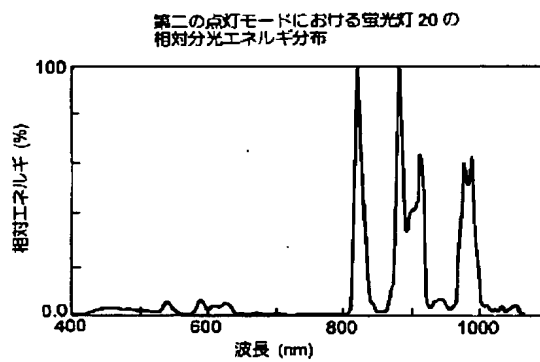
【図6】



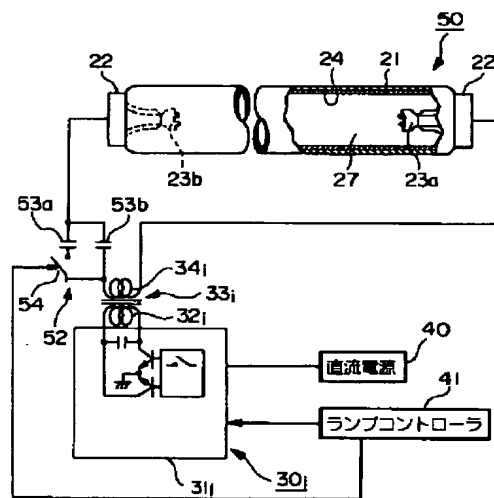
【图7】



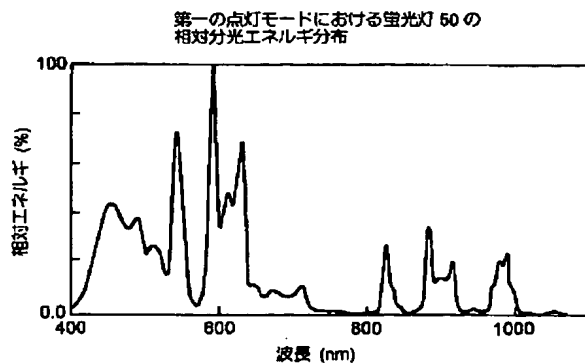
【図8】



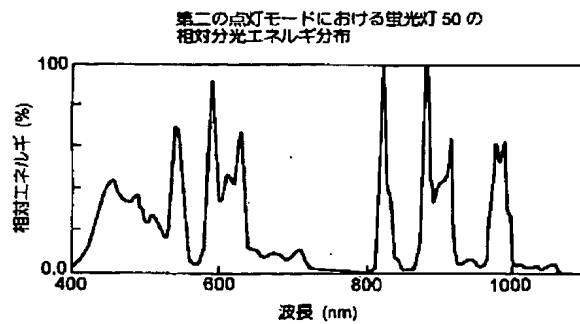
【図9】



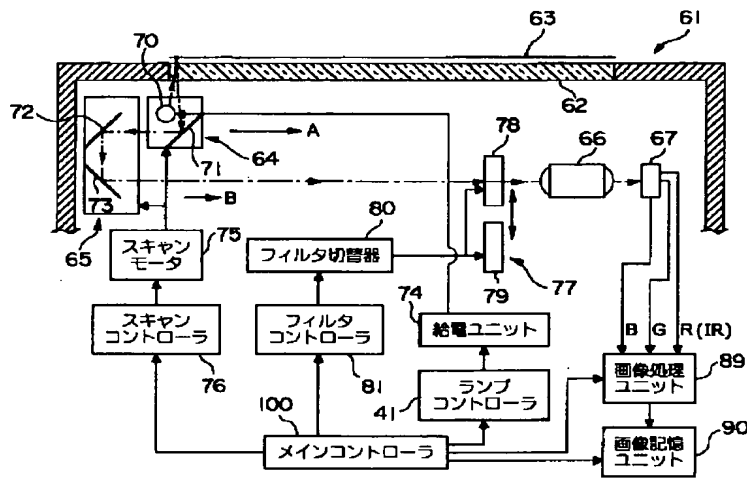
【图 1 1】



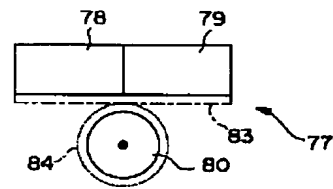
【图 12】



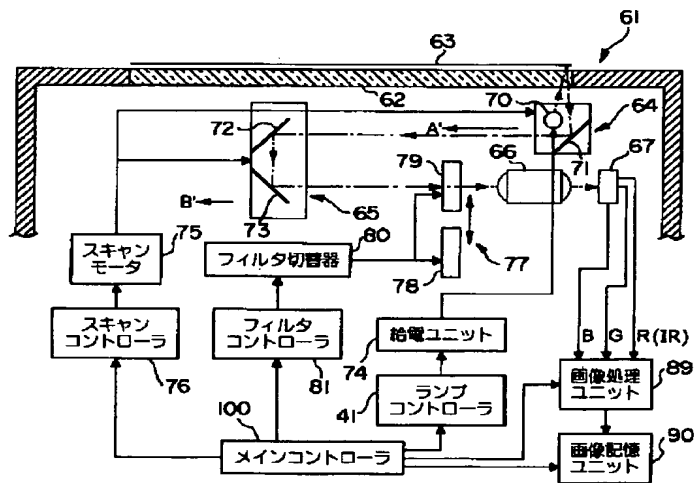
【図13】



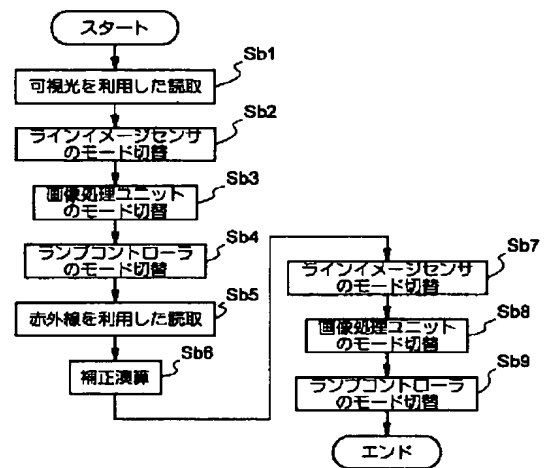
【図17】



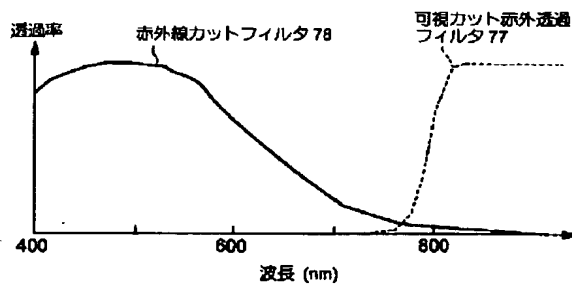
【図14】



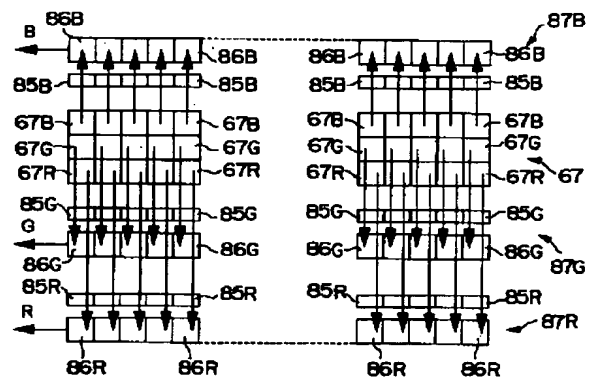
【図25】



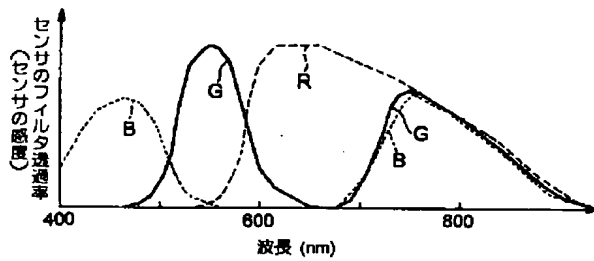
【図15】



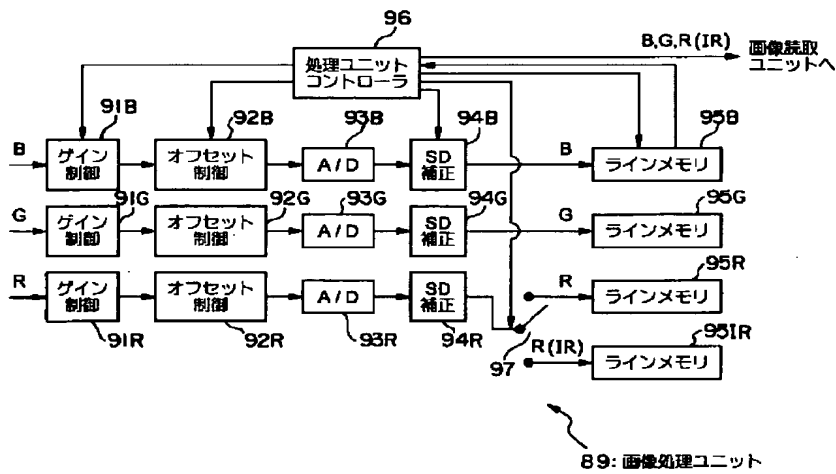
【図18】



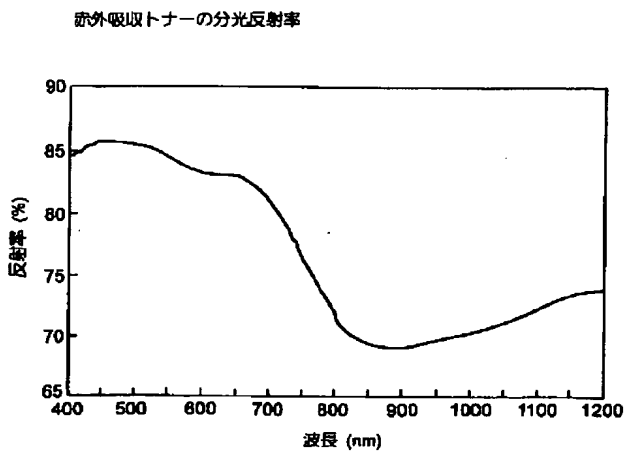
【図19】



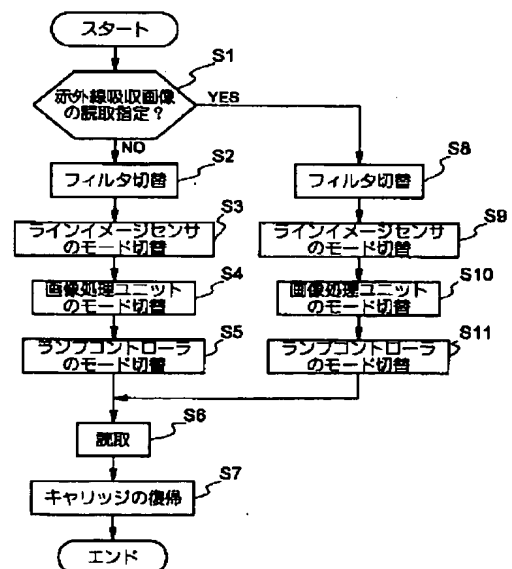
【図20】



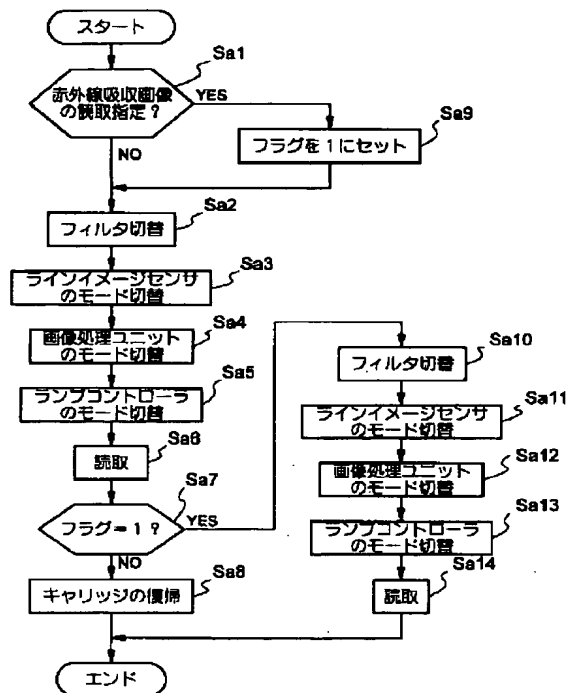
【図21】



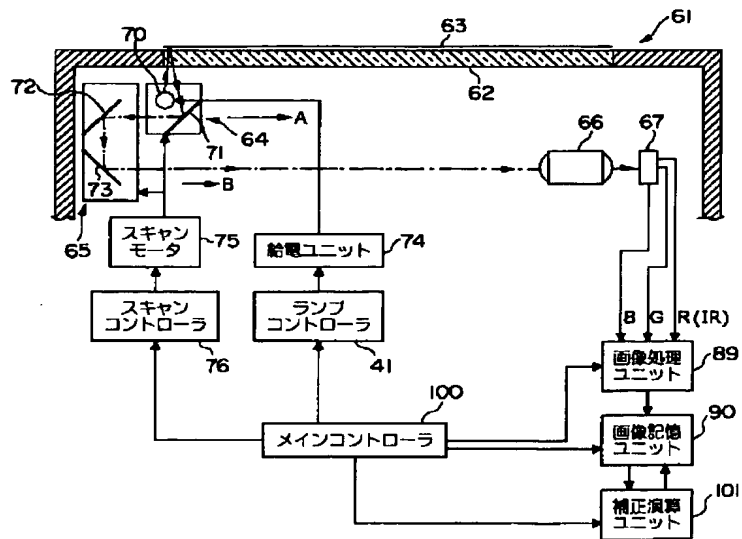
【図22】



【図23】



【図24】



フロントページの続き

(72)発明者 伊本 善弥
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内

(72)発明者 菊地 理夫
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社内
Fターム(参考) 5C072 AA01 CA02 CA04 CA11 CA12
CA20 DA09 UA13